

焼結助剤成分を含有した 新規炭化ケイ素粉末の合成法

SATテクノロジー・ショーケース2020

■ はじめに

炭化ケイ素は高耐熱性・耐摩耗性・高熱伝導など優れた物性を有することから、高温材料部材として原子力・ガスタービン・航空宇宙分野への適応化研究が積極的に進められている。一方、炭化ケイ素は共有結合性が強く、単独で焼結体を得ることが難しい。そこで、従来の炭化ケイ素焼結体は、炭化ケイ素粉末と焼結助剤粉末(Al_2O_3 やCなど)をボールミルにより混合した粉末を原料に作製している。しかしながら、この場合、粒界に偏在した焼結助剤が粒界第二相を形成し、高温での強度低下が避けられない。

本研究では、炭化ケイ素粉末を合成段階で焼結助剤成分を含有することで、焼結助剤成分が均一分布した新規炭化ケイ素粉末の合成法に取り組んだ。

■ 活動内容

1. 炭化ケイ素粉末の合成

目的物は添加成分を元素レベルで均一混合することができる重合法により合成した(Fig.1)。なお、焼結助剤成分には、炭化ケイ素の焼結助剤として有効と報告されているアルミニウムを採用した。

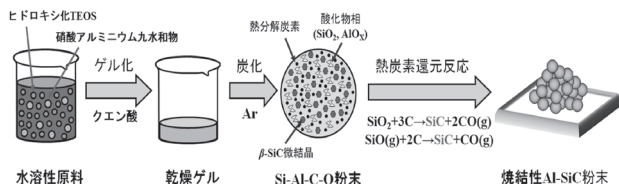


Fig. 1 炭化ケイ素粉末の合成スキーム

2. 炭化ケイ素粉末の構造解析

各段階での結晶構造をX線分析法(XRD)により確認した(Fig.2)。乾燥ゲル・Si-Al-C-O粉末の段階では非晶質であったが、熱炭素還元反応を経たAl-SiC粉末では目的物のβ-SiCが単一相で得られた。この時、焼結助剤成分として添加したアルミニウムに由来した結晶相は認められなかった。

得られたAl-SiC粉末の形態を走査型電子顕微鏡(SEM)により観察すると、平均110.61 nmの無定形ナノ粒子が得られていることが分かった(Fig.3)。

さらに、焼結助剤成分として含有したAlの存在状態を走査型透過電子顕微鏡(STEM)の元素マッピング像(ケイ素

とアルミニウム)により確認した(Fig.4)。アルミニウムはケイ素に対して、偏在することなく同一箇所分布をしていることが認められた。したがって、アルミニウムの一部がケイ素で置換固溶している可能性が示唆される。

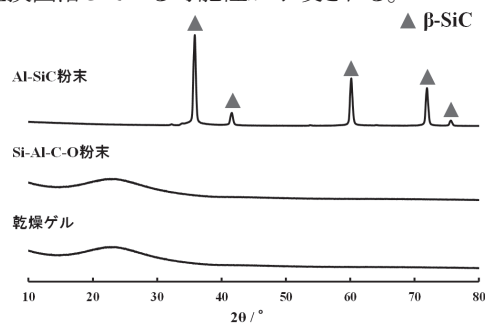


Fig. 2 各段階での粉末のXRDパターン

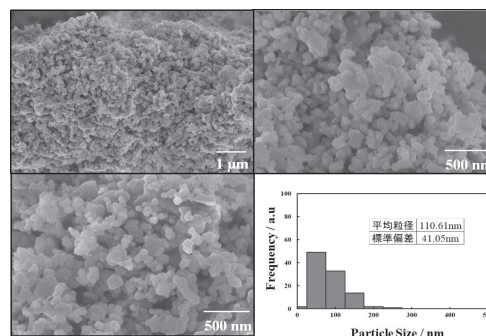


Fig. 3 Al-SiC粉末のSEM像と粒子サイズ

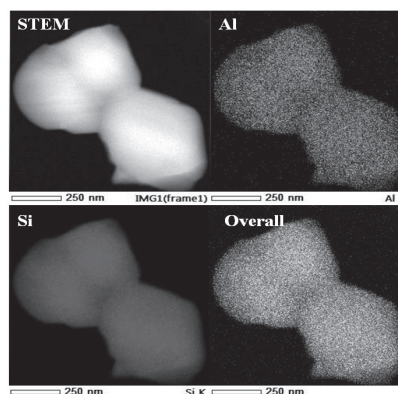


Fig. 4 Al-SiC粉末の元素マッピング像

代表発表者 薄川 隆太郎(うすかわ りゅうたろう)
 所属 山陽小野田市立山口東京理科大学
 工学研究科 工学専攻
 石川研究室 博士課程後期2年
 問合せ先 〒756-0817 山口県山陽小野田市大学通 1-1-1
 TEL:0836-88-4564 FAX:0836-88-4564
 F118701@ed.socu.ac.jp

■キーワード: (1) 炭化ケイ素
 (2) 焼結体
 (3) 焼結助剤